



Особенности производства лука-шалота сорта Истобенский при выращивании рассадным методом

© 2020. В. М. Мотов, А. В. Денисова, О. А. Чеглакова , М. В. Мотова
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», г. Киров, Российская Федерация

*В настоящее время лук-шалот (*Allium ascalonicum* L.) является востребованной культурой, требует изучения и создания новых сортов, а самое главное – технологии промышленного производства. В статье представлены результаты исследований за 2015-2019 гг. по возделыванию лука-шалота салатного назначения рассадным методом в условиях Кировской области (Северо-Восток европейской части России). Установлено, что выращивание сорта Истобенский через рассаду позволяет за вегетационный период получить товарную луковицу. Срок посева семян для получения полноценной рассады – первые числа апреля. Оптимальный возраст рассады – от всходов до посадки в открытый грунт – 40 дней. В зависимости от варианта в каждой ячейке выращивали от 1 до 5 штук растений. Контроль – вариант с одним растением. При искусственном досвечивании использовали светодиодные лампы с освещённостью 5000-7000 лм. Рекомендуемый период выращивания 20-25 дней, период освещённости – 14 часов. Доращивали рассаду в поликарбонатной теплице 18-20 суток с последующей высадкой в открытый грунт. Максимальная урожайность с минимальными затратами на семена была получена при выращивании 3 растений в одной ячейке. При выращивании рассадным методом максимальная масса луковицы 400 г была получена в 2016 году. В исследованиях установлено, что максимальная урожайность – 5,8 кг/м² (+1,6 к контролю при НСР₀₅ = 0,7) была получена при посеве семян 4 апреля. Посадка двух растений в лунку снижала среднюю массу луковицы на 33 %, трёх – на 40, четырёх – на 57, пяти – на 68 % по сравнению с контролем. Проведённые исследования показали, что лук-шалот сорта Истобенский пригоден для рассадного метода выращивания луковиц из семян: за один вегетационный период можно получить полноценные луковицы салатного назначения средней массой 100-131 г с содержанием сухого вещества 2,99 %, аскорбиновой кислоты – 13,99 %, кислотностью – 0,61 %.*

Ключевые слова: селекция, сорта лука-шалота салатного назначения, луковица, урожайность, рассадная культура, кассета, семена, досвечивание светодиодными лампами

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого» (тема № 0528-2019-0093).

Авторы выражают благодарность ООО Научно-производственной фирме «Агросемтомс» за предоставление семенного материала и земельного участка для закладки опытов.

Авторы выражают признательность рецензентам за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Мотов В. М., Денисова А. В., Чеглакова О. А., Мотова М. В. Особенности производства лука-шалота сорта Истобенский при выращивании рассадным методом. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020;21.5.540-548. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.5.540-548>

Поступила: 21.01.2020

Принята к публикации: 14.10.2020

Опубликована онлайн: 22.10.2020

Specific features of production of Istobensky variety shallot grown by transplanting method

© 2020. Victor M. Motov, Anna V. Denisova, Oksana A. Cheglakova ,
Margarita V. Motova

Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Kirov,
Russian Federation

*Currently, shallot (*Allium ascalonicum* L.) is a popular crop, it requires study and development of new varieties. Above all, it needs industrial production technology. The article presents the results of 2015-2019 research on the cultivation of salad shallot by transplanting method in the conditions of the Kirov region (North-East of the European part of Russia). It has been established that growing the Istobensky variety through seedlings allows to get a full-fledged marketable bulb during the growing season. To obtain full-fledged seedlings the seeds are to be sown on the first days of April. The optimal age of seedlings from germination to planting into open ground is 40 days. Depending on the variant, from 1 to 5 pieces of plants were grown in each cell. The control variant had one plant. During artificial illumination, LED lamps with light intensity of 5000-7000 lm were used. The recommended growing period was 20-25 days; the illumination period - 14 hours. Seedlings were grown in a polycarbonate greenhouse during 18-20 days, followed by planting into the open ground. The maximum yield with minimum cost of seeds was obtained by growing three plants in one cell. When grown by the transplanting method, the maximum bulb size of 400 g was obtained in 2016. The studies proved that the maximum yield of 5.8 kg/m² (+1.6 to the control at LSD₀₅ = 0.7) was obtained when sowing seeds on April, 4. Planting two plants into a hole reduced the average*

bulb weight by 33%, three – 40; four – 57; and five – 68% compared with the control. The study have shown that shallot of the Istobensky variety is suitable for the transplanting method of growing bulbs from seeds. During one growing period it is possible to get full-fledged bulbs of salad use with an average weight of 100-131 g, with a dry matter content of 2.99%, ascorbic acid – 13.99%, acidity – 0.61%.

Keywords: *breeding, shallot varieties of salad use, bulb, yield, transplanted crop, seedling container, seeds, illumination with LED lamps*

Acknowledgments: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation as a part of the state assignment of the Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky (theme No. 0528-2019-0093).

The authors thank the LLC Agrosemptoms Scientific and Production Company for providing seed material and field area for conducting the experiments.

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Conflict of interest: the authors stated that there was no conflict of interest.

For quotation: Motov V. M., Denisova A. V., Cheglakova O. A., Motova M. V. Specific features of production of Istobensky variety shallot grown by transplanting method. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*. 2020;21(5):540-548. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.5.540-548>

Received: 21.01.2020

Accepted for publication: 14.10.2020

Published online: 22.10.2020

Лук-шалот (*Allium ascalonicum* L.) принадлежит семейству *Alliaceae*, роду *Allium* sp. По данным Н. И. Вавилова (1935), родиной шалота является высокогорный Абиссинский очаг (Восточная Африка)¹. Исследования, проведенные с использованием ДНК-маркеров, не исключают возможность, что центром происхождения зародышевой плазмы лука-шалота может быть Западная Ява в Индонезии [1].

Шалот впервые был описан как самостоятельный вид Карлом Линнеем (1753). До сих пор нет единого мнения о видовой ботанической принадлежности лука-шалота [2]. Одни ученые рассматривают лук-шалот как самостоятельный вид [3], другие считают, что шалот является разновидностью лука репчатого [4, 5, 6].

К отличительным особенностям лука-шалота относят: интенсивное ветвление и формирование в гнезде до 15 и более луковиц, но уступающих по размеру луку репчатому; скороспелость; отличную сохраняемость и длительную лёжку. Он ценится за высокое качество листьев и используется для получения нежной, ароматной, сочной зелени в защищённом и открытом грунтах и раннего лука-репки [7].

В России практически отсутствует промышленное производство лука-шалота, но у садоводов и фермеров он пользуется большим спросом. Особенно велико значение этой культуры для центральных и северных регионов Сибири и Урала, где короткий период вегетации, длинный световой день, ярко вы-

раженная континентальность климата и продолжительный осенне-зимний период требуют, чтобы сорта луковичных видов и приемы их выращивания способствовали быстрому и более раннему, чем у лука репчатого, формированию хорошо вызревших луковиц – лежких, с длительным периодом сохранности, но в то же время способных прерывать покой при выгонке в защищенном грунте. Для расширения производства и широкого распространения культуры лука-шалота требуются адаптированные к условиям возделывания сорта [7].

Особенно ценится лук-шалот за рано созревающую нежную, витаминную и ароматную зелень и хорошо сохраняющиеся луковицы. Он является высокоэффективной культурой для выгонки, дающей высокий прирост продукции по отношению к массе высаженного материала до 192 % и высокий урожай зелени [8]. По данным G. R. Fenwick и A. V. Hanley (1990), содержание сухой массы в луковице лука-шалота колеблется от 16 до 35 % и состоит: 75-80 % углеводы, 1 % липиды, 10-20 % протеины, пептиды, аминокислоты, 1-3 % зольные элементы [9]. По содержанию сухих веществ шалот превосходит репчатый лук.

Луковицы лука-шалота сочнее, мягче и ароматнее репчатого лука, богаты солями железа, кальция, калия, фосфора, молибдена, кремния, содержат витамины: С, В1, В2, РР, каротин. Питательная (энергетическая) ценность у зелени составляет – 127-19 ккал на 100 г сырой массы; у луковиц – 30-36 ккал на 100 г сырой массы [10].

¹Вавилов Н. И. Ботанико-географические основы селекции. М., 1935. С 38.

Особой ценностью являются и полезные медицинские свойства. Установлено, что лук-шалот обладает антибиотическими, антиоксидантными, антидиабетическими и гематологическими свойствами. Свежий сырой сок биологически активен против дрожжеподобных грибов, дерматофитов и некоторых сапротрофных грибов *in vitro*. Угнетающее действие свежего сырого сока лука-шалота было выявлено и в отношении патогенных бактерий [11].

В настоящее время для расширения производства и широкого распространения культуры лука-шалота требуются адаптированные к условиям возделывания сорта. Кроме того, в рыночных условиях селекционного достижения, в виде уникального сорта, недостаточно для его широкого воспроизводства. Необходима разработанная и апробированная агротехника выращивания и механизированная технология возделывания.

С 2011 года на базе ООО НПФ «Агросемтомс» (г. Киров) была начата селекционная работа по созданию сорта лука-шалота салатного назначения. Были использованы гибридные популяции сортообразцов отечественной и зарубежной селекции, преимущественно южного происхождения. Итогом работы стал сорт Истобенский салатного назначения.

Агротехника выращивания лука-шалота через семена в условиях Северо-Востока европейской части РФ подразумевает выращивание рассады. Несмотря на то, что производство рассады требует больших затрат ручного труда, оно позволяет ускорить развитие растений на полтора-два месяца, это особенно важно в условиях Северо-Востока европейской части России (Кировской), а также других северных и центральных районах России, где вегетационный период выращивания лука-шалота короток. Применяя рассадный метод выращивания, можно получить полноценные луковицы за один вегетационный период, минуя стадию севка даже в тех районах РФ, где обычно полноценную луковицу можно получить только через севок.

Цель исследований – разработать рассадный метод производства лука-шалота сорта Истобенский для использования в технологии получения полноценной луковицы салатного назначения в условиях Северо-Востока европейской части России.

Материал и методы. Исследования по разработке рассадного метода производства лука-шалота проведены в 2015-2019 гг. в условиях Кировской области. Объект исследований – новый сорт лука-шалота Истобенский, созданный методом неоднократного индивидуального клонового отбора с использованием инцухта. Адаптирован к длинному световому дню и перепадам температур. Семена получены в условиях Кировской области. Сорт среднеспелый: от входов семян до полегания пера – 125-130 дней; при посадке луковицей – 85-90 дней. Луковица поперечно-узкоэллиптическая, вкус сладкий. Средняя масса луковицы (при выращивании через рассаду) – 140-160 г. При посадке луковицей в гнезде образуется 9-10 шт. луковиц массой 45-60 г (рис. 1).



Рис. 1. Лук-шалот сорта Истобенский, выращенный из луковицы /

Fig. 1. Shallot of Istobensky variety grown from a bulb

Окраска сухих чешуй – красная с коричневым оттенком, окраска сочных чешуй – белая. Зелёные листья прямостоячие, нежные с хорошим вкусом почти без горечи (рис. 2). Содержание сухого вещества – 11-12 %, сахара – 3-4 %, аскорбиновой кислоты – 14-15 %. Средняя урожайность при рассадном методе выращивания – 2,9-4,7 кг/м². Сорт внесён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ в 2019 году².

В 2015-2016 гг. определяли оптимальные сроки посева семян лука-шалота при выращивании его через рассаду. Для этого семена высевали с интервалом 5-6 дней. Рассаду выращивали при искусственном освещении с использованием двух ламп мощностью 48 Вт при средней стоимости коммерческой электроэнергии за 1 кВт – 5,7 руб.

²Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://reestr.gossortrf.ru/reestr/sort/8261023.html> (дата обращения 10.12.2019).



Рис. 2. Лук-шалот сорта Истобенский, выращенный рассадным методом /
Fig. 2. Istobensky variety grown by transplanting method

Продолжительность светового дня в исходную дату посева 10 марта составляла 11 часов 25 мин, продолжительность искусственного освещения – 14 часов. Период искусственного освещения был определён на основе дальнейшего доращивания рассады при естественном освещении в теплице без обогрева с 15 апреля. В этот период продолжительность светового дня увеличилась до 14 часов 10 мин. Рассаду выращивали в кассетах №144, в одну ячейку высевали 4 семечка, в последствии – по три растения.

В 2017-2019 гг. были проведены исследования по установлению оптимального количества штук рассады лука-шалота сорта Истобенский в лунке при посадке. Посев семян проводили в начале апреля. Контроль – вариант с одним растением. Рассаду выращивали при досветке светодиодными лампами мощностью 6000-7000 лк 20-25 суток. Период освещённости – 14 часов. Доращивали рассаду в поликарбонатной теплице 18-20 суток с последующей высадкой в открытый грунт.

В открытый грунт высаживали рассаду в первой половине мая. Уборка урожая – в первой половине августа. Опытный участок располагался в Оричевском районе Кировской области на дерново-подзолистой почве с высоким агрофоном: гумус – 4,35 % (по Тюрину, ЦИНАО)³, рН_{кол.} – 4,78, P₂O₅ > 250 мг, K₂O >

250 мг/кг (по Кирсанову)⁴. Предшественник – томат, после уборки которого высевали в качестве сидерата вико-овсяную смесь с фацелией (норма посева – 2,5 кг на 100 м²). В конце сентября проводили вспашку до 30 см, вносили минеральные удобрения (NPK по 60 г д. в. /м²). Весенняя подготовка почвы состояла из внесения минеральных удобрений: аммиачная селитра (NH₄NO₃) – 20 г/м²; калиевая селитра (KNO₃) – 30 г/м² с последующим фрезерованием. Уборку урожая проводили в первой декаде августа в фазу единичного полегания листьев, т. к. согласно исследованиям ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», урожайность луковиц при уборке в эту фазу увеличивается на 5-15 % [12].

Повторность опыта 4-кратная. Площадь делянки – 0,39 м². Схема посадки: 30x25 см. В исследованиях использовали общепринятые методики^{5, 6, 7, 8}. Статистическая обработка результатов выполнена методом дисперсионного анализа.

Метеоусловия в годы проведения исследований представлены на рисунках 3, 4. Практически во все годы исследований месяц май был сухим, осадки не превышали среднее многолетнее значение (55 мм). Исключение составил 2017 г. – оптимальный для выращивания лука шалота: осадков выпало больше – 56 мм, температура на 3,2 °С была ниже нормы.

³ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. М.: Изд-во стандартов, 1992. 8 с.

⁴ГОСТ 26207-91. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. М.: Изд-во стандартов, 1992. 7 с.

⁵ГОСТ 26213-91. М.: Изд-во стандартов, 1992.

⁶ГОСТ 26207-91. М.: Изд-во стандартов, 1992.

⁷Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. Россельхозакадемия, 2011. 648 с.

⁸Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Картофель, овощные и бахчевые культуры. Вып.4. М., 1975. 256 с.

Июнь в 2017, 2018, 2019 гг. был влажным и холодным, температура отклонялась от средней многолетней на $-2,7$ °C, $-2,0$ °C и $-6,6$ °C соответственно. Июнь 2016 г. был относительно теплым ($+16,5$ °C) и сухим (20 мм) при средней температуре ($+16,4$ °C) и осадках (70 мм). Температура в июле выше средней многолетней ($+18,3$ °C) была в 2016 г. на

$+2,8$ °C и в 2018 г. на $+2,3$ °C, холодными были июль 2017 и 2019 гг. Однако по осадкам все годы, кроме 2019 г., превысили среднюю многолетнюю. Засушливый август наблюдался во все годы исследований, осадки были ниже средней многолетней (71 мм). Кроме того, в 2019 г. температура была с отклонением от нормы на $-1,8$ °C.

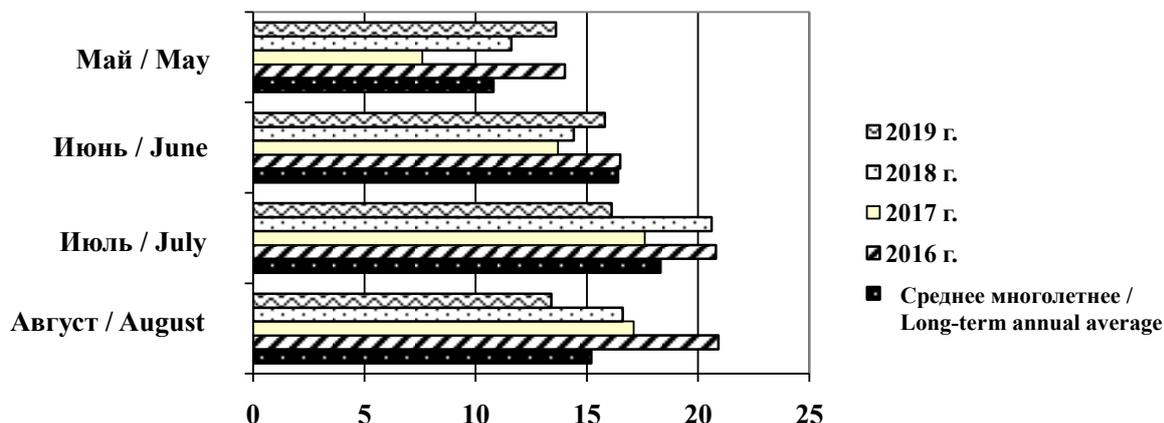


Рис. 3. Среднемесячная температура воздуха за вегетационные периоды 2016-2019 гг., °C (данные Гидрометобсерватории, г. Киров) /

Fig. 3. Average monthly air temperature during the growing periods of 2016-2019, °C (data of the Hydrometeorological Observatory, Kirov)

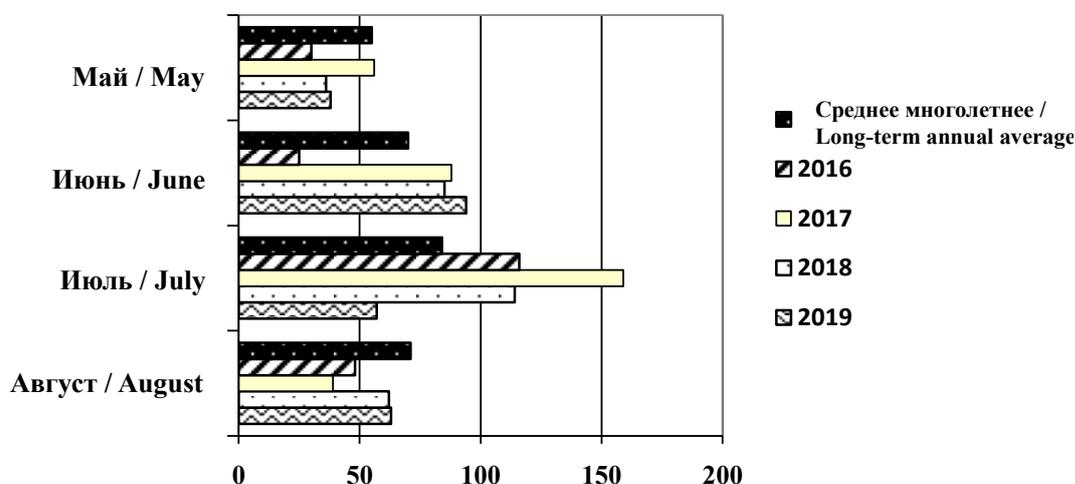


Рис. 4. Месячная сумма осадков за вегетационные периоды 2016-2019 гг., мм (данные Гидрометобсерватории, г. Киров) /

Fig. 4. Amount of precipitation per month in growing periods of 2016-2019, mm (data of Hydrometeorological Observatory, Kirov)

Результаты и обсуждение. В нашем опыте максимальный период выращивания рассады составил 65 дней, минимальный – 35 дней (табл. 1). При посадке в открытый грунт рассада была одинаковая во всех вариантах опыта. Отличия наблюдали в вариантах 5 и 6, где корневая система рассады была более разветвлённая. Анализ энергозатрат показал, что с увеличением периода выращивания воз-

растает стоимость рассады (табл. 1) и эти затраты не компенсируются полученной урожайностью (табл. 2).

Анализ урожайности в зависимости от сроков посева показал, что оптимальные сроки для выращивания рассады лука-шалота – начало апреля. В наших исследованиях максимальный урожай $5,8$ кг/м² был получен при посеве семян 4 апреля.

Таблица 1 – Затраты электроэнергии при выращивании рассады лука-шалота сорта Истобенский (2016 г.) / Table 1 – Electricity costs by growing seedlings of shallot of Istobensky (2016)

Вариант / Variant	Дата посева / Date of sowing seeds	Количество дней выращивания рассады / Number of days for growing seedlings		Расход электроэнергии на 1 м ² , кВт / Energy consumption per 1 square meter	Сумма, руб. / The sum, in rubles
		при искусственном освещении / in artificial light	при естественном освещении / in natural light		
1(К)	10.03.	45	20	87,7	500,0
2	15.03.	40	20	78,0	444,6
3	22.03.	33	20	64,3	366,5
4	28.03.	27	20	52,6	299,8
5	04.04.	20	20	39,0	222,3
6	09.04.	15	20	29,2	166,4

Таблица 2 – Влияние сроков посева на урожайность лука-шалота сорта Истобенский (2016-2015 гг.) / Table 2 – Influence of sowing dates on the yield of Istobensky variety (2016-2015)

Вариант / Variant	Дата посева / Date of sowing seeds	Период производства рассады, дни / Number of days for growing seedlings	Вегетационный период выращивания, дни / Vegetation period of cultivation, days	Урожайность / Yield		Средняя масса 1 луковицы, г / Average mass of 1 bulb, grams
				кг/м ²	отклонение от контроля / deviation from the control	
1(К)	10.03.	65	153	4,2	-	110
2	15.03.	60	148	4,3	0,1	122
3	22.03.	53	141	4,8	0,4	100
4	28.03.	47	135	4,5	0,3	120
5	04.04.	40	128	5,8	1,6	116
6	09.04.	35	123	4,9	0,7	131
НСР ₀₅ / LSD ₀₅		-	-		0,7	-

Изучение рассадного метода выращивания лука-шалота сорта Истобенский на протяжении трёх лет показало, что в условиях Кировской области возможно в течение сезона вырастить полноценную луковицу салатного шалота (рис. 5).



Рис. 5. Оптимальное количество растений при рассадном методе выращивания / Fig. 5. Optimal number of plants by transplanting method of growing

От количества растений в ячейке зависит качество рассады и в дальнейшем урожайность. С увеличением количества растений в ячейке от четырёх штук резко снижалась их приживаемость (табл. 3). При благоприятных погодных условиях (2017 г.) урожайность была высокой. В среднем за три года урожайность в вариантах 3, 4, 5 существенно превышала контроль.

При определении урожайности средняя масса луковицы имеет основное значение, поэтому и в селекции сорта этому признаку уделялось особое внимание. В наших опытах максимальная масса луковицы при выращивании рассадным методом была более 400 г (рис. 6). Увеличение количества растений в лунке (при посадке в открытый грунт) значительно сокращало среднюю массу луковицы: посадка двух растений – на 33 %, трёх – на 40 %, четырёх – на 57 %, пять – на 68 % по сравнению с контролем (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность и масса луковицы сорта Истобенский в зависимости от количества растений в лунке /

Table 3 – Yield and mass of a bulb of the Istobensky variety depending on the number of plants in a hole

Вариант / Variant	Кол-во растений в лунке, шт. / Number of plants in the hole, pieces	Кол-во растений на делянке, шт. / Number of plants in the plot, pcs.			Убрано лука с делянки, кг / Onion harvested from the plot, kg	Средняя масса 1 луковицы, г / Average weight of 1 bulb, grams	Урожайность, кг/м ² / Yield, kg/m ²	Отклонение от контроля, кг/м ² / Deviation from the control, kg/m ²
		посажено / planted	выжило / survived	%				
2017 г.								
1(K)	1	20	19	95	2,4	127	1,54	-
	2	40	39	98	3,8	98	2,45	0,90
	3	60	58	97	5,3	91	3,38	1,84
	4	80	70	88	5,9	85	3,80	2,26
	5	100	85	85	5,7	67	3,65	2,11
HCP ₀₅ / LSD ₀₅		-	-	-	-	-	-	0,45
2018 г.								
1(K)	1	20	20	100	3,0	149	2,00	-
	2	40	36	90	3,7	104	2,40	0,40
	3	60	60	100	5,5	91	3,50	1,50
	4	80	65	81	4,9	76	3,16	1,16
	5	100	83	83	5,1	62	3,29	1,29
HCP ₀₅ / LSD ₀₅		-	-	-	-	-	-	0,74
2019 г.								
1(K)	1	20	20	100	2,3	117	1,42	-
	2	40	38	95	2,4	62	1,57	0,15
	3	60	60	100	3,3	55	2,07	0,65
	4	80	69	86	3,1	45	1,90	0,48
	5	100	84	84	2,9	35	1,83	0,41
HCP ₀₅ / LSD ₀₅		-	-	-	-	-	-	0,55
Среднее за 2017-2019 гг. / Average for 2017-2019								
1(K)	1	20	19,7	19,7	2,58	131	1,65	-
	2	40	37,7	37,7	3,31	88	2,14	0,49
	3	60	59,3	59,3	4,69	79	2,98	1,33
	4	80	68,0	68,0	4,63	69	2,95	1,30
	5	100	84,0	84,0	3,67	55	2,92	1,27
HCP ₀₅ / LSD ₀₅		-	-	-	-	-	-	0,55

Биохимический анализ луковиц сорта Истобенский показал, что максимальное накопление сухого вещества (11,26 %) и сахаров (3,39 %) было отмечено в 2017 году (табл. 4).

Содержание аскорбиновой кислоты в луковицах в большей степени зависело от по-

годных условий произрастания. В благоприятные для луковых культур годы (2017-2018) накопление витамина С составило 14,96 и 15,40 % соответственно, в неблагоприятный 2019 год – всего 11,62 %.



Рис. 6. Максимальная масса лука-шалота сорта Истобенский /

Fig. 6. Maximum mass of shallot of Istobensky variety



Рис. 7. Максимальное количество растений в лунке сорта Истобенский при рассадном методе выращивания /
Fig. 7. Maximum number of Istobensky variety plants in the hole grown by transplanting method

Таблица 4 – Влияние условий вегетации на биохимический состав луковиц сорта Истобенский, % /
Table 4 – Effect of growing conditions on biochemical composition of Istobensky variety bulbs, %

Год исследований / Year of research	Сухое вещество / Dry substance	Сахар / Sugar	Аскорбиновая кислота / Ascorbine acid	Кислотность / Acidity
2017	11,26	3,39	14,96	0,63
2018	9,46	2,92	15,40	0,58
2019	8,79	2,66	11,62	0,60
Среднее / Average	9,84	2,99	13,99	0,61

Выводы. Проведённые исследования показали, что лук-шалот сорта Истобенский пригоден для рассадного метода выращивания луковиц из семян. В условиях Кировской области рассадным методом выращивания можно получить за один вегетационный период полноценные луковицы салатного назначения средней массой 100-131 г с содержанием сухого вещества 2,99 %, аскорбиновой кислоты – 13,99 %, кислотностью – 0,61 %. Оптимальный

срок посева семян на рассаду – первая декада апреля. При посеве семян 4 апреля был получен максимальный урожай лука – 5,8 кг/м².

При рассадном методе выращивания рекомендуем использовать 144 кассету и выращивать в одной ячейке: по три растения для их хорошей приживаемости и получения максимального урожая с минимальными затратами; по одному растению для получения луковиц с наибольшей для сорта массой до 400 г.

Список литературы

1. Arifin Noor Sugiharto, Yukio Ozaki, Hiroshi Okubo. Genetic diversity in Indonesian shallot (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) and *Allium*× *wakegi* revealed by RAPD markers and origin of *A.*× *wakegi* identified by RFLP analyses of amplified chloroplast genes. *Euphytica*. 2000;111(1):23-31. URL: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1003732403402>
2. Гринберг Е. Г., Сузан В. Г., Штайнберг Т. В. Лук шалот: научно-практические рекомендации. Новосибирск–Екатеринбург: ФИЦ – Институт цитологии и генетики, Филиал – Сибирский Научно-исследовательский институт растениеводства и селекции Россельхозакадемии, 2016. 46 с.
3. Юрьева Н. А., Кокорева В. А. Многообразие луков и их использование. М.: Изд-во МСХА, 1992. 160 с.
4. Алексеева М. В. Культурные и дикорастущие пищевые луки. М.: Типография Российского государственного аграрного заочного университета, 1996. 80 с.
5. Helm J. Die zu Wurz und Speisewecken kultivierten Arten der Gattung *Allium* L. *Kulturpflanze*. 1956;(4):130-180. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02095412>
6. Stearn. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*. Botany. 1960;2(6):159191.
7. Гринберг Е. Г., Ванина Л. А., Сузан В. Г. Лук-шалот в Сибири и на Урале. Новосибирск, 2007. 24 с.
8. Пивоваров В. Ф. Селекция и семеноводство овощных культур. М.: ВНИИССОК, 2007. 816 с.
9. Fenwick G. R., Hanley A. B. Chemical composition. In: Rabinowitch H. D., Brewster J. L. (Eds.) *Onions and Allied Crops*, Vol. 3. 1990a. CRC Press, Boca Raton, Florida. pp. 17-31.
10. Пивоваров В. Ф., Ершов И. И., Агафонов А. Ф. Луковые культуры. М., 2001. 499 с.
11. Mahmoudabadi A. Zarei, Gharib Nasery M. K. Anti fungal activity of shallot, *Allium ascalonicum* Linn. (*Liliaceae*), in vitro. *Journal of Medicinal Plants Research* 2009;3(5):450-453. URL: https://www.researchgate.net/publication/237249164_Anti_fungal_activity_of_shallot_Allium_ascalonicum_Linn_Liliaceae_in_vitro

12. Середин Т. М., Шумилина В. В., Агафонов А. Ф., Жаркова С. В., Сузан В. Г., Мотов В. М., Дубова М. В., Кривенков Л. В., Баранова Е. В., Шевченко Т. Е. Выращивание лука-шалота в условиях Нечерноземья и на юге Западной Сибири. ФГБНУ ФНЦО. Омск: Издательский центр КАН, 2019. 44 с.

13. Мотов В. М., Астраханский Ю. А., Бесчастный Ф. А., Орехова Г. Н. Лук шалот Истобенский: пат. на селекционное достижение № 10277 (Российская Федерация). №72641: заявл. 27.09.2017; опубл. 15.05.2019. Режим доступа: <https://reestr.gosortrf.ru/sorts/8261023/>

References

1. Arifin Noor Sugiharto, Yukio Ozaki, Hiroshi Okubo. Genetic diversity in Indonesian shallot (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) and *Allium*× *wakegi* revealed by RAPD markers and origin of *A.*× *wakegi* identified by RFLP analyses of amplified chloroplast genes. *Euphytica*. 2000;111(1):23-31. URL: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1003732403402>

2. Grinberg E. G., Suzan V. G., Shtaynberg T. V. *Luk shalot: nauchno-prakticheskie rekomendatsii*. [Shallot: scientific and practical recommendations]. Novosibirsk–Ekaterinburg: *FITs – Institut tsitologii i genetiki, Filial – Sibirskiy Nauchno-issledovatel'skiy institut rastenievodstva i seleksii Rossel'khozakademii*, 2016. 46 p.

3. Yur'eva N. A., Kokoreva V. A. *Mnogoobrazie lukov i ikh ispol'zovanie*. [Variability of onions and their use]. Moscow: *Izd-vo MSKhA*, 1992. 160 p.

4. Alekseeva M. V. *Kul'turnye i dikorastushchie pishchevye luki*. [Cultivated and wild food onions]. Moscow: *Tipografiya Rossiyskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta*, 1996. 80 p.

5. Helm J. Die zu Wurz und Speisewecken kultivierten Arten der Gattung *Allium* L. *Kulturpflanze*. 1956;(4):130-180. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02095412>

6. Stearn. *Bulletin of the British Museum (Natural History). Botany*. 1960;2(6):159191.

7. Grinberg E. G., Vanina L. A., Suzan V. G. *Luk shalot v Sibiri i na Urale*. [Shallot in Siberia and in the Ural]. Novosibirsk, 2007. 24 p.

8. Pivovarov V. F. *Selektsiya i semenovodstvo ovoshchnykh kul'tur*. [Breeding and seed growing of vegetable crops]. Moscow: *VNISSOK*, 2007. 816 p.

9. Fenwick G. R., Hanley A. B. Chemical composition. In: Rabinowitch H. D., Brewster J. L. (Eds.) *Onions and Allied Crops*, Vol. 3. 1990a. CRC Press, Boca Raton, Florida. pp. 17-31.

10. Pivovarov V. F., Ershov I. I., Agafonov A. F. *Lukovye kul'tury*. [Onion crops]. Moscow, 2001. 499 p.

11. Mahmoudabadi A. Zarei, Gharib Nasery M. K. Anti fungal activity of shallot, *Allium ascalonicum* Linn. (Liliaceae), in vitro. *Journal of Medicinal Plants Research* 2009;3(5):450-453.

URL: https://www.researchgate.net/publication/237249164_Anti_fungal_activity_of_shallot_Allium_ascalonicum_Linn_Liliaceae_in_vitro

12. Seredin T. M., Shumilina V. V., Agafonov A. F., Zharkova S. V., Suzan V. G., Mотов V. M., Dubova M. V., Krivenkov L. V., Baranova E. V., Shevchenko T. E. *Vyrashchivanie luka shalota v usloviyakh Nечернозем'ya i na yuge Zapadnoy Sibiri*. [Cultivation of shallot in the Non-Black Earth Region and in the south of Western Siberia]. *FGBNU FNTsO. Омск: Izdatel'skiy tsentr KAN*, 2019. 44 p.

13. Mотов V. M., Astrakhanskiy Yu. A., Beschastnyy F. A., Orekhova G. N. Shallot onions cultivar 'Istobenskiy': pat. RF no. 10277. 2019. URL: <https://reestr.gosortrf.ru/sorts/8261023/>

Сведения об авторах

Мотов Виктор Михайлович, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории овощеводства, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9278>

Денисова Анна Валерьевна, кандидат с.-х. наук, научный сотрудник лаборатории овощеводства, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3708-2703>

✉ **Чеглакова Оксана Александровна**, младший научный сотрудник лаборатории овощеводства, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3227-6274>

Мотова Маргарита Викторовна, кандидат биол. наук, научный сотрудник лаборатории овощеводства, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого», ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1403-5912>

Information about the authors

Victor M. Motov, PhD in Agricultural Science, senior researcher, the Laboratory of Vegetable Growing, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9278>

Anna V. Denisova, PhD in Agricultural Science, researcher, the Laboratory of Vegetable Growing, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3708-2703>

✉ **Oksana A. Cheglakova**, junior researcher, the Laboratory of Vegetable Growing, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3227-6274>

Margarita V. Motova, PhD in Biology, researcher, the Laboratory of Vegetable Growing, Federal Agricultural Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov, Russian Federation, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1403-5912>

✉ – Для контактов / Corresponding author